

# TITLE OF THE INVENTION

## LIGHT BEAM SCANNING APPARATUS AND IMAGE FORMING APPARATUS

### 光ビーム走査装置及び画像形成装置

#### 5 BACKGROUND OF THE INVENTION

##### 1 Field of the Invention

本発明は、感光体ドラムに対して画像データに基づく光ビームを走査させる光ビーム走査装置に関する。また、本発明は、このこの光ビーム走査装置を適用した画像形成装置に関する。

##### 10 2 Description of the Related Art

従来の画像形成装置のレーザ駆動回路は、レーザに対して一定のDC電流（バイアス電流）を供給しておき、この電流供給に加えて画像データに応じてスイッチするスイッチ電流を供給することにより、レーザから光ビームを発光させている。レーザに対して閾値電流を越えない電流が供給されただけでは、レーザは光ビームを発光せずに、位相もばらばらな拡散光を微発光するだけである。この微発光される拡散光の光量は、閾値電流より大きい電流の供給に伴いレーザから発光される光ビームの光量と比較して非常に小さい。レーザが光ビームを発光するには、レーザ内部における所定のエネルギー基準を超える電流供給を必要とする。このため、レーザに対して閾値電流を越えない電流を供給しておき、この電流供給に加えてわずかな電流量の増減でレーザによる光ビームの発光を制御することができる。

レーザに対して一切バイアス電流を供給しない状態からレーザに対して必要な電流を供給してレーザ内部における所定のエネルギー基準を超えるまでの時間より、予めレーザに対してバイアス電流を供給した状態からスイッチ電流を供給してレーザ内部における所定のエネルギー基準を超えるまでの時間の方が短くなる。よって、予めレーザに対してバイアス電流を供給しておくことにより、レーザによる光ビームの発光特性の改善を図ることができる。このような理由から、従来のレーザ駆動回路は、レーザに対してバイアス電流を印加している。

以上説明したように、レーザ素子は、供給される電流に比例して発光量が変化するという特性を有する。従って、レーザに供給される電流を制御することにより、画像形成のためのレーザ発光量を制御できる。レーザパワーを一定に保つための制御として、APC（

オートパワーコントロール)が知られている。

A P Cは、レーザに内蔵されたフォトダイオードでレーザの発光量を検出して、この検出信号とレーザパワーの目標値となるリファレンス値とを比較して、レーザに供給される電流量を増減し、レーザパワーを一定に保つ制御である。

5       このA P Cは、実際にレーザを発光させて実行される制御である。このため、A P Cは、発光パターンが決まっていない画像形成中（画像領域内）には実行できず、基本的に画像領域外で実行される。この画像領域外で実行されたA P Cの結果に基づくレーザパワーに対応してレーザから発光される光ビームにより、1水平ライン分の画像が形成される。

10       また、レーザには、ドループという温度特性がある。レーザは、供給される電流量によって発光量が増減する素子であるが、厳密には供給される電流量だけでなく温度の影響も受けて発光量が増減する。従って、レーザに対して同一の電流量を供給してもレーザの温度によって発光量が増減する。つまり、画像領域以外でA P Cを実行し、レーザに一定の電流量を供給し続け、レーザから発光される光ビームにより1水平ライン分の画像を形成している間であっても、厳密にはこの1水平ラインの前半と後半とでは光ビームの光量が増減していることになる。これは、レーザが発光すると、レーザ自体の温度が上昇し、この温度上昇の影響によりレーザの発光量が低下するためである。

15       画像形成速度が比較的速くない場合には、レーザのパワーは比較的小さく、キャパシタに電荷をためる時間があるためドループの影響も比較的小さく、大きな問題にはならなかった。しかしながら、画像形成速度が速くなり、通常のアンダーフィールドスキャンから  
20       オーバフィールドスキャンへと露光方式を変更することにより、ますます大きなレーザパワーが必要となる。レーザのパワーが大きくなると、キャパシタに電荷をためる時間が少なくなりドループの影響も大きくなり、1水平ライン内でのレーザの光量差が顕著になり、結果的に形成される画像濃度にも影響が現れる。具体的には、感光体上を走査する走査方向（1水平ライン）の始めがドループの影響が大きく、終わりがドループの影響が小さくなる。よって、走査方向に沿って濃度が増減することになる。

25       例えば、特開2002-307751には、画像データの記録に先行して、ほぼ連続に点灯するこの画像データの時間を計測し、予め決められた基準時間と比較して、連続点灯時間が基準時間より長い場合、通常のA P Cとは別のA P C制御を実行する技術が開示されている。

30       上記したように従来のA P Cでは、ドループの影響により走査方向に沿って濃度が増減

してしまい、結果的に画質品位が低下するという問題があった。

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

5 本発明の目的は、高品位な画質の画像形成を可能にするための光ビーム走査装置を提供  
することにある。また、本発明の目的は、高品位な画質の画像形成が可能な画像形成装置  
を提供することにある。

この発明の一例の光ビーム走査装置は、光ビームを発光する発光手段と、前記発光手段  
により発光された前記光ビームの走査を制御する走査制御手段と、前記発光手段により発  
光された前記光ビームの光量を検出する光量検出手段と、前記光量検出手段による前記光  
10 ビームの光量検出結果に基づき前記発光手段により発光される前記光ビームの光量を一定  
に制御するための光量制御信号を出力する光量制御信号出力手段と、画像データに基づき  
前記発光手段による前記光ビームの発光タイミングを制御するとともに、この発光タイミ  
ングの制御期間中に前記光量制御信号に基づき前記発光手段による前記光ビームの光量を  
制御する発光制御手段とを備えている。

15 この発明の一例の光ビーム走査装置は、光ビームを発光する発光手段と、等角速度運動  
により前記光ビームの走査を制御する走査制御手段と、前記光ビームを透過させてこの光  
ビームの等角速度運動を等速度運動に変換する変換手段と、前記変換手段の透過率の影響  
により変化する前記光ビームの光量を一定に保つために、前記透過率に基づき前記発光手  
段により発光される光ビームの光量を制御する光量制御手段とを備えている。

20 Additional objects and advantages of the invention will be set forth  
in the description which follows, and in part will be obvious from the  
description, or may be learned by practice of the invention. The objects and  
advantages of the invention may be realized and obtained by means of the  
instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

25

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a  
part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the  
invention, and together with the general description given above and the  
30 detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain

the principles of the invention.

図 1 は、光ビーム走査装置の概略構成を示すとともに、この光ビーム走査装置と感光体ドラムの位置関係を示す図である。

図 2 は、各レーザに対してフォトダイオードを一つずつ配置し各レーザの発光を各フォトダイオードで検出する個別方式を採用した光ビーム走査装置の一例を示す図である。

図 3 は、複数のレーザに対して一つのフォトダイオードを配置し各レーザの発光を一つのフォトダイオードで検出するアレイ方式を採用した光ビーム走査装置の一例を示す図である。

図 4 は、画像データに対応した A P C を説明するための図である。

図 5 A 及び 5 B は、A P C 信号の特性を説明する図である。

図 5 C は、A P C 信号の特性を考慮して補正される補正 A P C 信号の一例を示す図である。

図 6 は、アレイ方式の光ビーム走査装置における A P C 信号による光量制御を説明するための制御ブロック図である。

図 7 は、アレイ方式の光ビーム走査装置における A P C 信号（最低連続発光期間  $t_7$  を考慮した補正 A P C 信号）による光量制御を説明するための制御ブロック図である。

図 8 A は、奇数ライン画像データと偶数ライン画像データを示すタイミングチャートである。

図 8 B は、図 8 A に示す画像データに対応して個別方式の光ビーム走査装置が出力する A P C 信号のタイミングチャートである。

図 8 C は、図 8 A に示す画像データに対応してアレイ方式の光ビーム走査装置が出力する A P C 信号のタイミングチャートである。

図 8 D は、図 8 A に示す画像データに対応して個別方式の光ビーム走査装置が出力する A P C 信号（最低連続発光期間  $t_7$  を考慮した補正 A P C 信号）のタイミングチャートである。

図 8 E は、図 8 A に示す画像データに対応してアレイ方式の光ビーム走査装置が出力する A P C 信号（最低連続発光期間  $t_7$  を考慮した補正 A P C 信号）のタイミングチャートである。

図 9 は、第 1 の実施形態の光ビーム走査装置の A P C 制御部の概略構成を示す図である。

図 10 は、光ビーム走査装置の  $f\theta$  レンズによる影響を説明するための図である。

図 11 は、 $f\theta$  レンズの透過率の影響により、感光体ドラムに到達する光ビームのパワーの変化を示す図である。

5 図 12 は、 $f\theta$  レンズの透過率の影響による光ビームのパワーの連続的な変化に対応して、レーザパワー補正データに基づき光ビームのパワーを連続的に制御する様子を示す図である。

図 13 は、 $f\theta$  レンズの透過率の影響による光ビームのパワーの連続的な変化に対応して、レーザパワー補正データに基づき光ビームのパワーを段階的に制御する様子を示す図である。

10 図 14 は、レーザパワー補正データに基づき光ビームのパワーを連続的に制御した結果、感光体ドラムに到達する光ビームのビームパワーが一定に保たれる様子を示す図である。

図 15 は、 $f\theta$  レンズの透過率の影響を考慮したパワー制御を説明するための制御ブロック図である。

15 図 16 は、最低連続発光期間 ( $t_7$ ) を加味した上で、 $f\theta$  レンズの透過率の影響を考慮したパワー制御を説明するための制御ブロック図である。

図 17 は、第 2 の実施形態の光ビーム走査装置の APC 制御部の概略構成を示す図である。

## 20 DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、図面を参照し、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

25 図 1 は、光ビーム走査装置の概略構成を示すとともに、この光ビーム走査装置と感光体ドラムの位置関係を示す図である。この第 1 の実施形態では、複数の光ビーム（例えば二つの光ビーム）を発光する複数の半導体レーザ発振器（例えば二つの半導体レーザ発振器）を備えた光ビーム走査装置、即ちマルチビームの光ビーム走査装置を中心に説明する。但し、この発明は、マルチビームの光ビーム走査装置だけに限定されるものではない。例えば、一つの半導体レーザ発振器を備えた光ビーム走査装置、即ちシングルビームの光ビーム走査装置にも適用可能である。なお、当然ながら、複数の半導体レーザ発振器からの複数の光ビームの発光タイミングを考慮した光量制御（詳細は後述する）については、マ

ルチビームの光ビーム走査装置に適用されることとなる。

図 1 に示すように、光ビーム走査装置は、たとえば、2 つの発光手段（光源）としてのレーザ発振器 3 1 a, 3 1 b を内蔵していて、それぞれのレーザ発振器 3 1 a, 3 1 b が、同時に 1 走査ラインずつの画像形成を行なうことで、ポリゴンミラーの回転数を極端に上げることなく、高速の画像形成を可能としている。

すなわち、レーザ発振器 3 1 a は発光制御手段としてのレーザドライバ 3 2 a で駆動され、出力される光ビームは、図示しないコリメータレンズを通過した後、ハーフミラー 3 4 を通過し、多面回転ミラーとしてのポリゴンミラー 3 5 に入射する。

走査制御手段としてのポリゴンミラー 3 5 は、ポリゴンモータドライバ 3 7 で駆動されるポリゴンモータ 3 6 によって一定速度で回転されている。これにより、ポリゴンミラー 3 5 からの反射光は、ポリゴンモータ 3 6 の回転数で定まる角速度で、一定方向に走査することになる。ポリゴンミラー 3 5 によって走査された光ビームは、光ビームの等角速度運動を等速度運動に変換する変換手段としての  $f \theta$  レンズ 6 0 を通過（透過）する。この  $f \theta$  レンズ 6 0 を通過することによって、光ビームは、一定速度で、光ビーム検知装置 3 8 の受光面、および像担持体としての感光体ドラム 1 5 上を走査することになる。

レーザ発振器 3 1 b は、レーザドライバ 3 2 b で駆動され、出力される光ビームは、図示しないコリメータレンズを通過した後、ガルバノミラー 3 3 で反射し、さらにハーフミラー 3 4 で反射する。ハーフミラー 3 4 からの反射光は、ポリゴンミラー 3 5 に入射する。ポリゴンミラー 3 5 以降の経路は、上述したレーザ発振器 3 1 a の場合と同じで、 $f \theta$  レンズ 6 0 を通過し、一定速度で光ビーム検知装置 3 8 の受光面、および像担持体としての感光体ドラム 1 5 上を走査する。

なお、レーザドライバ 3 2 a, 3 2 b は、それぞれオートパワーコントロール（A P C）回路を内蔵しており、後で説明する主制御部（C P U）5 1 から設定される発光パワーレベルで常にレーザ発振器 3 1 a, 3 1 b を発光動作させるようになっている。即ち、A P C 回路及び主制御部 5 1 も光量制御手段として機能する。

このようにして、別々のレーザ発振器 3 1 a, 3 1 b から出力された各光ビームは、ハーフミラー 3 4 で合成され、2 つの光ビームがポリゴンミラー 3 5 の方向に進むことになる。

したがって、2 つの光ビームは、同時に感光体ドラム 1 5 上を走査することができる。

ガルバノミラー３３は、副走査方向の光ビーム相互間の位置関係を調整（制御）するためのものであり、それぞれを駆動するガルバノミラー駆動回路３９が接続されている。

光量検出手段としての光ビーム検知装置３８は、上記２つの光ビームの通過位置、通過タイミングおよびパワーをそれぞれ検知するためのものであり、その受光面が感光体ドラム１５の表面と同等になるよう、感光体ドラム１５の端部近傍に配設されている。この光ビーム検知装置３８からの検知信号を基に、それぞれの光ビームに対応するガルバノミラー３３の制御（副走査方向の画像形成位置制御）、レーザ発振器３１ａ、３１ｂの発光パワー（強度）の制御、および、発光タイミングの制御（主走査方向の画像形成位置制御）が行なわれる（詳細は後述する）。これらの制御を行なうための信号を生成するために、光ビーム検知装置３８には、光ビーム検知装置出力処理回路４０が接続されている。

次に、図２及び図３を参照して、制御系について説明する。図１に示す光ビーム走査装置が適用されるデジタル複写機等は、例えば、高速化／高精彩化のためにマルチビームが採用されている。マルチビームを採用した光ビーム走査装置の構成には、大きく二つある。例えば、各レーザに対してフォトダイオードを一つずつ配置し各レーザの発光を各フォトダイオードで検出する個別方式と、複数のレーザに対して一つのフォトダイオードを配置し各レーザの発光を一つのフォトダイオードで検出するアレイ方式がある。

図２は、各レーザに対してフォトダイオードを一つずつ配置し各レーザの発光を各フォトダイオードで検出する個別方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置の一例を示す図である。つまり、図２に示すように、レーザ発振器３１ａに対して光量検出手段としてのフォトダイオード３０ａを配置し、レーザ発振器３１ｂに対して光量検出手段としてのフォトダイオード３０ｂを配置する。レーザ発振器３１ａの発光は、フォトダイオード３０ａで検出する。レーザ発振器３１ｂの発光は、フォトダイオード３０ｂで検出する。

図３は、複数のレーザに対して一つのフォトダイオードを配置し各レーザの発光を一つのフォトダイオードで検出するアレイ方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置の一例を示す図である。つまり、図３に示すように、レーザ発振器３１ａ、３１ｂに対して光量検出手段としてのフォトダイオード３０を配置する。レーザ発振器３１ａ、３１ｂの発光は、フォトダイオード３０で検出する。

なお、上記でも説明したように、この発明は、個別方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置及びアレイ方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置に限定されるも

のではない。例えば、シングルビームの光ビーム走査装置にも適用可能である。

続いて、図2及び図3の共通部分について説明する。主制御部51は、全体的な制御を司り、例えばCPUを含む。主制御部51には、メモリ52、コントロールパネル53、外部通信インタフェース(I/F)54、D/A変換器66を介してレーザドライバ32a、32b、ポリゴンミラーモータドライバ37、ガルバノミラー駆動回路39、光ビーム検知装置出力処理回路40、同期回路(タイミング調整回路)55、画像データインタフェース(I/F)56、およびプリンタ駆動部61が接続されている。

同期回路55には、画像データI/F56が接続されており、画像データI/F56には、画像処理部57およびページメモリ58が接続されている。画像処理部57にはスキャナ部1が接続され、ページメモリ58には外部インタフェース(I/F)59が接続されている。

ここで、画像を形成する際の画像データの流れを簡単に説明すると、以下のような流れとなる。

まず、複写動作の場合は、原稿の画像は、スキャナ部1で読取られ、画像処理部57へ送られる。画像処理部57は、スキャナ部1からの画像信号に対し、所定の処理を施す。

画像処理部57からの画像データは、画像データI/F56へと送られる。画像データI/F56は、2つのレーザドライバ32a、32bへ画像データを振り分ける役割を果たしている。

同期回路55は、各光ビームの光ビーム検知装置38上を通過するタイミングに同期したクロックを発生し、このクロックに同期して、画像データI/F56から各レーザドライバ32a、32bへ、画像データをレーザ変調信号として送出する。

このようにして、各光ビームの走査と同期を取りながら画像データを転送することで、感光体ドラム15上に主走査方向に同期が取れた(正しい位置への)潜像が形成される。プリンタ駆動部61は、感光体ドラム15上の潜像に基づき、所定の用紙上にプリント画像を形成する。

また、同期回路55には、非画像領域で各レーザ発振器31a、31bを強制的に発光動作させ、各光ビームのパワーを制御するためのサンプルタイマ、後で説明する光ビームの通過(走査)位置制御、および、各光ビーム間の光ビームパワー制御を実行する場合に



主制御部 5 1 による強制発光で各光ビームが感光体ドラム 1 5 を露光してしまうのを防ぐためのドラム上発光禁止タイマなどが含まれている。

コントロールパネル 5 3 は、複写動作の起動や、枚数設定などを行なうマンマシンインタフェースである。

- 5      本デジタル複写機は、複写動作のみでなく、ページメモリ 5 8 に接続された外部 I / F 5 9 を介して外部から入力される画像データをも形成出力できる構成となっている。

また、本デジタル複写機が、たとえば、ネットワークなどを介して外部から制御される場合には、外部通信 I / F 5 4 がコントロールパネル 5 3 の役割を果たす。

- 10      ガルバノミラー駆動回路 3 9 は、主制御部 5 1 からの指示値にしたがってガルバノミラー 3 3 を駆動する回路である。したがって、主制御部 5 1 は、ガルバノミラー駆動回路 3 9 を介して、ガルバノミラー 3 3 の各角度を自由に制御することができる。

- 15      ポリゴンモータドライバ 3 7 は、先に述べた 2 つの光ビームを走査するポリゴンミラー 3 5 を回転させるためのポリゴンモータ 3 6 を駆動するドライバである。主制御部 5 1 は、このポリゴンモータドライバ 3 7 に対し、回転開始、停止と回転数の切換えを行なうことができる。回転数の切換えは、記録ピッチ（解像度）を変更する際に行なう。

レーザドライバ 3 2 a, 3 2 b は、先に説明した同期回路 5 5 からの光ビームの走査に同期したレーザ変調信号にしたがってレーザ光を発光させる以外に、主制御部 5 1 からの強制発光信号により、画像データとは無関係に強制的にレーザ発振器 3 1 a, 3 1 b を個別に発光動作させる機能を持っている。

- 20      この機能は、各レーザ発振器 3 1 a, 3 1 b の動作状態を確認する以外に、後で説明する光ビームの通過（走査）位置制御や、各光ビームのパワー制御を実行する際に光ビーム検知装置 3 8 上を各光ビームが走査するよう各レーザ発振器 3 1 a, 3 1 b を強制的に発光動作させる際に用いられる。ただし、先に説明したように、同期回路 5 5 内のドラム上発光禁止タイマによって感光体ドラム 1 5 上を露光するのを防ぐことができるようになっている。
- 25

また、主制御部 5 1 は、それぞれのレーザ発振器 3 1 a, 3 1 b が発光動作するパワーを、各レーザドライバ 3 2 a, 3 2 b に対して設定する。発光パワーの設定は、プロセス条件の変化や、光ビームの通過位置検知などに応じて変更される。

メモリ 5 2 は、制御に必要な情報を記憶するためのものである。たとえば、ガルバノミ

ラー 33 の制御量、光ビームの通過位置を検知するための回路特性（増幅器のオフセット値）、および、各光ビームに対応した印字エリア情報などを記憶しておくことで、電源立ち上げ後、即座に光ビーム走査装置を画像形成が可能な状態にすることができる。

次に、APCについて説明する。上述したように、画像形成速度が速くなり、アンダーフィールドスキャンからオーバフィールドスキャンへと露光方式を変更することにより、ますます大きなレーザパワーが必要となる。レーザのパワーが大きくなると、ドループの影響も大きくなり、1 水平ライン内でのレーザの光量差が顕著になり、結果的に形成される画像濃度にも影響が現れる。

以下、シングルビームの光ビーム走査装置に適用される APC、図 2 に示す個別方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置に適用される APC、及び図 3 に示すアレイ方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置に適用される APC について説明する。なお、シングルビームの光ビーム走査装置は、一つのレーザ発振器 31 と、このレーザ発振器 31 に対応する一つのフォトダイオード 30 と、このレーザ発振器 31 を駆動する一つのレーザドライバ 32 を備えているものとする。

最初に、シングルビームの光ビーム走査装置に適用される APC について説明する。シングルビームの光ビーム走査装置は、例えば図 4 の上段に示すように、画像データに対応して APC 信号（光量制御信号）を出力する。つまり、主制御部 51 は、レーザ発振器 31 に対して配置されるフォトダイオード 30 による光ビームの光量検出結果に基づき、レーザ発振器 31 により発光される光ビームの光量を一定に制御するための APC 信号を出力する。即ち、主制御部 51 は、画像データに基づくレーザ発振器 31 の発光タイミングに対応して APC 信号を出力する。主制御部 51 から出力された APC 信号は、レーザドライバ 32 に内蔵される APC 回路へ入力される。

特に、主制御部 51 は、画像データに対応する所定期間（ $t_0$ ）以上の連続発光期間に対応して APC 信号を出力する。即ち、主制御部 51 は、画像データに対応する発光期間  $t_1$ （ $> t_0$ ）及び  $t_2$ （ $> 0$ ）に対応して APC 信号を出力する。これにより、図 4 の下段に示すように、画像領域中（1 ライン中）のドループの差を小さくすることができ（ドループの影響を抑制でき）、画像上の濃度差を小さくできる。特に、レーザ発振器 31 の所定期間以上の連続発光に着目して、所定期間以上の連続発光期間に対応して APC 信号を出力する。これにより、画像領域に対応した APC による十分な効果が得られる。

図4の下段には、画像領域（1ライン）に対応してAPCを実行しない場合と画像領域（1ライン）に対応してAPCを実行した場合のレーザパワーの変化が示されている。図4の下段に示すように、画像領域に対応してAPCを実行しないと画像領域中（1ライン中）のドループが次第に大きくなる。これに対して、画像領域に対応してAPCを実行すると画像領域中（1ライン中）のドループの差は小さくなり（ドループの影響は抑制され）、画像上の濃度差が小さくなる。

1ライン全てのエリアに対応してレーザが発光し、この発光期間中にAPCが実行されれば、理論的には1ライン全てのエリアに対して同一パワーの光ビームを提供できる。また、1ライン全てのエリアに対して一切発光する必要がない場合、つまり画像を形成しない場合は、問題にはならない。

また、1ライン中の小さいエリアだけに対応して発光する場合（発光期間が短い場合）は、レーザから発生する熱量も小さくなり、レーザの温度上昇も小さくなる。よって、ドループの影響も小さくなる。つまり、1ライン中の大きいエリアだけに対応して発光する場合（発光期間が長い場合）、即ち連続発光する場合に画像領域に対応したAPCによる十分な効果が得られる。

次に、図5A、5B、5Cを参照して、APC信号の特性について説明する。図5Aは、理想的なAPC信号の波形を示す図である。図5Bは、実際のAPC信号の波形を示す図である。図5Cは、APC信号の特性を考慮して補正された補正APC信号の波形を示す図である。以下に説明するAPC信号の特性を考慮して補正された補正APC信号は、シングルビームの光ビーム走査装置、個別方式のマルチビームの光ビーム走査装置、及びアレイ方式のマルチビームの光ビーム走査装置の全てに適用可能である。

理想的には図5Aに示すAPC信号をレーザドライバへ供給したいが、実際には信号の遅延や主制御部51の $t_r$ 、 $t_f$ 特性の影響により、図5Bに示すAPC信号が供給されることになる。図5Bに示すAPC信号の有効範囲 $t_5$ に対応してAPCが適用される。つまり、遅延時間 $t_4$ が生じ、超過時間 $t_6$ が生じてしまう。遅延時間 $t_4$ の影響によりAPCを必要とするタイミングでAPCが適用されず、超過時間 $t_6$ の影響によりAPCを必要としないタイミングでAPCが適用されてしまう。このようなAPC信号の遅延や超過の特性により、APCの精度が低下するという問題がある。

そこで、主制御部51は、ページメモリ58に蓄積される画像データを参照して、図5Cに示す

A P C信号を出力する。つまり、主制御部51は、A P C信号の特性に基づき補正された補正A P C信号を出力する。図5 Cに示すように、この補正A P C信号は、画像データに対応してレーザが発光するタイミングより時間 $t_4$ だけ早く出力を開始し、画像データに対応してレーザが消灯するタイミングより時間 $t_6$ だけ早く出力を停止する（停止し始める）。

図5 Cに示す補正A P C信号を利用するには、画像データに対応するレーザの発光期間が、最低連続発光期間 $t_7$ （ $= t_4 + t_6$ ）より長くなければならない。主制御部51は、画像データに対応してレーザの発光が開始される前に、最低連続発光期間より長い連続発光期間を検出し、この検出された連続発光期間に対応して補正A P C信号を出力する。

次に、図2に示す個別方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置に適用されるA P C、及び図3に示すアレイ方式を採用したマルチビームの光ビーム走査装置に適用されるA P Cについて説明する。

図8 Aは、奇数ライン画像データと偶数ライン画像データを示すタイミングチャートである。図8 Bは、図8 Aに示す画像データに対応して個別方式の光ビーム走査装置が出力するA P C信号のタイミングチャートである。図8 Cは、図8 Aに示す画像データに対応してアレイ方式の光ビーム走査装置が出力するA P C信号のタイミングチャートである。図8 Dは、図8 Aに示す画像データに対応して個別方式の光ビーム走査装置が出力するA P C信号（最低連続発光期間 $t_7$ を考慮した補正A P C信号）のタイミングチャートである。図8 Eは、図8 Aに示す画像データに対応してアレイ方式の光ビーム走査装置が出力するA P C信号（最低連続発光期間 $t_7$ を考慮した補正A P C信号）のタイミングチャートである。また、図6は、図8 Cに示すA P C信号による光量制御を説明するための制御ブロック図である。図7は、図8 Eに示すA P C信号による光量制御を説明するための制御ブロック図である。

図2に示す個別方式の光ビーム走査装置は、図8 Aに示す画像データに対応して、図8 Bに示すA P C信号を出力する。つまり、個別方式の光ビーム走査装置は、奇数ラインの画像データに対応してA P C信号（A P C-1）を出力し、偶数ラインの画像データに対応してA P C信号（A P C-2）を出力する。

また、図3に示すアレイ方式の光ビーム走査装置は、図8 Aに示す画像データに対応して、図8 Cに示すA P C信号を出力する。つまり、アレイ方式の光ビーム走査装置は、奇数ラインの画像データに対応してA P C信号（A P C-1）を出力し、偶数ラインの画像

データに対応してAPC信号（APC-2）を出力する。個別方式との違いは、複数のレーザが同時に発光している期間についてはAPC信号を出力せずに、複数のレーザのうちの一つのレーザだけが発光している期間についてだけAPC信号を出力している点である。

5       アレイ方式では、フォトダイオードの数がレーザの数より少ない。図3に示す光ビーム走査装置では、二つのレーザ発振器31a、31bに対して、一つのフォトダイオード30が設置されている。よって、二つのレーザ発振器31a、31bが同時に発光している期間においては、フォトダイオード30による光量検出レベルは非常に高くなる。よって、二つのレーザ発振器31a、31bが同時に発光している期間においてAPCを実行すると、光量を極端に下げようとする制御が働いてしまう。つまり、二つのレーザ発振器31a、31bが同時に発光している期間においては、適切なAPCが実行できない。そこで、二つのレーザ発振器31a、31bのうちの一つだけのレーザの発光期間だけに対応して（二つのレーザの主走査方向の発光タイミングのずれ検知に基づき）、APCを実行する。

15       具体的には、図6に示すように、主制御部51の画像データ判定部51aの連続発光エリア検出部51bが、連続発光エリアを検出する。このとき、図4で説明したように、所定期間（ $t_0$ ）以上の連続発光エリアを検出する。さらに、画像エリアAPCタイミング調整部51dは、同期回路55から提供される同期クロック及び水平同期信号、さらには各ビーム主走査ずれ算出部64から提供される算出結果に基づき、一つだけのレーザの発光期間だけに対応してAPCが実行されるように、APC信号のタイミングを調整する。画像データに対応した一つだけのレーザの発光期間は、各ビーム主走査ずれ算出部64による二つのレーザの主走査方向の発光タイミングのずれ検知に基づき、検出される。なお、各ビーム主走査ずれ算出部64は、主走査制御部63による主走査制御に基づき各ビームの主走査方向のずれを算出する。

25       APC開始位置（時間）算出部51eは、画像エリアAPCタイミング調整部51dによるタイミング調整に基づき、APC開始位置を算出する。同様に、APC終了位置（時間）算出部51fは、画像エリアAPCタイミング調整部51dによるタイミング調整に基づき、APC終了位置を算出する。APC制御部62は、APC開始位置（時間）算出部51eによるAPC開始位置の算出結果、及びAPC終了位置（時間）算出部51fによるAPC終了位置の算出結果に基づきAP

C信号をレーザドライバ32a及び32bのAPC回路へ出力する。このとき、出力されるAPC信号が、図8Cに示すAPC信号である。

また、図2に示す個別方式の光ビーム走査装置は、図8Aに示す画像データに対応して図8Dに示すAPC信号を出力する。つまり、個別方式の光ビーム走査装置は、奇数ラインの画像データに

5 対応してAPC信号（APC-1）を出力し、偶数ラインの画像データに対応してAPC信号（APC-2）を出力する。ここで出力されるAPC信号は、図5Cに示すように、APC信号の遅延や超過の特性を考慮した補正APC信号である。つまり、主制御部51は、画像データに対応して、レーザの発光が開始される前に、最低連続発光期間（ $t_7$ ）より長い連続発光期間を検出し、この検出された連続発光期間に対応してAPC信号を出力する。

10 また、図3に示すアレイ方式の光ビーム走査装置は、図8Aに示す画像データに対応して、図8Eに示すAPC信号を出力する。つまり、アレイ方式の光ビーム走査装置は、奇数ラインの画像データに対応してAPC信号（APC-1）を出力し、偶数ラインの画像データに対応してAPC信号（APC-2）を出力する。ここで出力されるAPC信号は、図5Cに示すように、APC信号の遅延や超過の特性を考慮した補正APC信号である。  
15 。さらに、画像データに対応して複数のレーザのうちの一つのレーザだけが発光している期間であって、最低連続発光期間（ $t_7$ ）より長い発光期間に対応して補正APC信号が出力される。

具体的には、図7に示すように、主制御部51の画像データ判定部51aの連続発光エリア検出部51bが、連続発光エリアを検出する。このとき、図4で説明したように、所  
20 定期間（ $t_0$ ）以上の連続発光エリアを検出する。さらに、画像エリアAPC制御データ検出部51cは、最低連続発光期間（ $t_7$ ）より長い発光期間を検出する。さらに、画像エリアAPCタイミング調整部51dは、同期回路55から提供される同期クロック及び水平同期信号、さらには各ビーム主走査ずれ算出部64から提供される算出結果に基づき、最低連続発光期間（ $t_7$ ）より長い発光期間であり且一つだけのレーザの発光期間だ  
25 けに対応してAPCが実行されるように、APC信号のタイミングを調整する。画像データに対応した一つだけのレーザの発光期間は、各ビーム主走査ずれ算出部64による二つのレーザの主走査方向の発光タイミングのずれ検知に基づき、検出される。

APC開始位置（時間）算出部51eは、画像エリアAPCタイミング調整部51dによるタイミング調整に基づき、APC開始位置を算出する。同様に、APC終了位置（時間）算出部51f

は、画像エリアAPCタイミング調整部51dによるタイミング調整に基づき、APC終了位置を算出する。APC制御部62は、APC開始位置（時間）算出部51eによるAPC開始位置の算出結果、及びAPC終了位置（時間）算出部51fによるAPC終了位置の算出結果に基づきAPC信号をレーザドライバ32a及び32bのAPC回路へ出力する。このとき、出力されるAPC信号が、図8Eに示すAPC信号である。

続いて、図9を参照して、APC制御部62の内部構成について説明する。図9は、APC制御部62の概略構成を示す図である。図9に示すように、APC制御部62は、パルス幅変調器（PWM）62a、コンパレータ62b、62c、カウンタ62dを備えている。パルス幅変調器62aは、画像データに対応するパルス信号を発生する。コンパレータ62bは、同期クロックとAPC開始信号とを比較して所定のタイミング（遅延時間 $t_4$ の分だけ早いタイミング）でAPC開始信号を出力する。コンパレータ62cは、同期クロックとAPC終了信号とを比較して所定のタイミング（超過時間 $t_6$ の分だけ早いタイミング）でAPC終了信号を出力する。カウンタ62dは、水平同期信号によりリセットされるクロック（同期クロック）を出力する。

上記説明では、画像領域に対応するAPCについて説明したが、非画像領域に対応するAPCを併用することも可能である。つまり、主制御部51は、画像データに基づく発光タイミングの制御期間外（画像領域外の走査中）の所定のタイミングで光ビームの強制発光を制御し、この強制発光に対応して検出される光量検出結果に基づくAPC信号による第1のAPC（画像領域外のAPC）を実行する。さらに、上記説明したように、画像データに基づく光ビームの発光タイミングの制御期間中にAPC信号による第2のAPC（画像領域のAPC）を実行する。なお、第1のAPCの結果を利用して第2のAPCを開始する。つまり、第1のAPCに基づき光ビームの光量を制御した上で、画像データに基づく光ビームの発光タイミングの制御を開始し、併せて第2のAPCを実行する。

次に、図1～図3及び図10～図17を参照して、第2の実施形態について説明する。なお、この第2の実施形態は、シングルビームの光ビーム走査装置にも適用可能であり、またマルチビームの光ビーム走査装置にも適用可能である。以下、説明を簡単にするために、シングルビームの光ビーム走査装置について説明する。この場合、シングルビームの光ビーム走査装置は、一つのレーザ発振器31と、このレーザ発振器31に対応する一つのフォトダイオード30と、このレーザ発振器31を駆動する一つのレーザドライバ32を備えているものとする。

図10は、光ビーム走査装置の $f\theta$ レンズによる影響を説明するための図である。図10に示すように、レーザ発振器31から照射された光ビームは、ポリゴンミラー35により、感光体ドラム15上を走査する。ポリゴンミラー35と感光体ドラム15との間には $f\theta$ レンズ60が配置され、この $f\theta$ レンズ60は光ビームの等角速度運動を等速度運動に変換する変換手段として機能する。等角速度運動に応じて $f\theta$ レンズ60に入射される光ビームは、 $f\theta$ レンズ60中の異なる光路を透過することになる。図11に示すように、 $f\theta$ レンズ60を透過する光ビームのパワー（光量）は、 $f\theta$ レンズ60中の光路に応じて異なる透過率の影響を受けて連続的に変化する。つまり、ビーム位置Aに到達する光ビームのパワー（ $P_1$ ）とビーム位置Bに到達する光ビームのパワー（ $P_2$ ）は、ビーム位置Cに到達する光ビームのパワー（ $P_3$ ）よりも、小さいパワーとなってしまう。

そこで、 $f\theta$ レンズ60中の光路に応じて異なる透過率に基づき、レーザパワー補正データを取得する。例えば、光ビーム走査装置のメモリ52はこのレーザパワー補正データを記憶し、主制御部51は、メモリ52に記憶されたレーザパワー補正データに基づきレーザ発振器31のパワーを制御する。例えば、主制御部51は、図12に示すように、 $f\theta$ レンズ60の透過率の影響による光ビームのパワー（光量）の連続的な変化に対応して、レーザパワー補正データに基づき光ビームのパワーを連続的に制御する。結果的に、図14に示すように、感光体ドラム15上に到達する光ビームのパワーは一定に保たれる。

或いは、例えば、主制御部51は、図13に示すように、 $f\theta$ レンズ60の透過率の影響による光ビームのパワーの連続的な変化に対応して、レーザパワー補正データに基づき光ビームのパワーを段階的に制御する。つまり、感光体ドラム15上の1走査ラインを複数のエリアに分割し、各エリアに到達する光ビームが平均化されるように各エリアに対応するレーザパワー補正データを算出し（各エリアに対して一つのレーザパワー補正データを算出し）、各エリアに対応するレーザパワー補正データにより各エリアに対して照射される光ビームのパワーを制御する。結果的に、感光体ドラム15上の各エリアに到達する光ビームのパワーは平均化され、感光体ドラム15全体に到達する光ビームのパワーも平均化されることになる。

例えば、図13に示すように、感光体ドラム15上の1走査ラインをエリア1、エリア2、エリア3に分けて、エリア1（感光体ドラム15上のあるエリア）に到達する光ビームのパワーが平均化されるように、エリア1に対して設定されたレーザパワー補正データ



によりエリア 1 に対して照射されるレーザのパワーを制御する。同様に、エリア 2（感光体ドラム 15 上のあるエリア）に到達する光ビームのパワーが平均化されるように、エリア 2 に対して設定されたレーザパワー補正データによりエリア 2 に対して照射されるレーザのパワーを制御する。同様に、エリア 3（感光体ドラム 15 上のあるエリア）に到達する光ビームのパワーが平均化されるように、エリア 3 に対して設定されたレーザパワー補正データによりエリア 3 に対して照射されるレーザのパワーを制御する。これにより、感光体ドラム 15 の全面にわたり、平均化されたパワーの光ビームが到達することになる。

上記した連続的なパワー制御は、感光体ドラム上に到達する光ビームのパワーを正確に一定に保つことができる。これに対して、上記した段階的なパワー制御は、制御を簡単にすることができ、例えば装置のコストダウンを図ることができる。

具体的には、図 15 に示すように、主制御部 51 の画像データ判定部 51a の連続発光エリア検出部 51b が、連続発光エリアを検出する。このとき、図 4 で説明したように、所定期間（ $t_0$ ）以上の連続発光エリアを検出する。さらに、画像エリア APC タイミング調整部 51d は、同期回路 55 から提供される同期クロックに基づき、APC 信号のタイミングを調整する。

APC 開始位置（時間）算出部 51e は、画像エリア APC タイミング調整部 51d によるタイミング調整に基づき、APC 開始位置を算出する。同様に、APC 終了位置（時間）算出部 51f は、画像エリア APC タイミング調整部 51d によるタイミング調整に基づき、APC 終了位置を算出する。APC 制御部 62 は、APC 開始位置（時間）算出部 51e による APC 開始位置の算出結果、及び APC 終了位置（時間）算出部 51f による APC 終了位置の算出結果に基づき APC 信号をレーザドライバ 32 の APC 回路へ出力する。

一方で、レーザパワー調整部 62 は、 $f\theta$  レンズ透過率データ記録部（メモリ）52 からのレーザパワー補正データ、同期回路 55 からの水平同期信号、さらにはデフォルトのレーザパワー設定値 51g に基づき、レーザパワー調整データを出力する。レーザパワー調整データは、D/A 変換器 66 を介してレーザドライバ 32 に入力される。即ち、レーザドライバは、画像データに対応した所定のタイミングの APC、及び  $f\theta$  レンズの透過率に基づくパワー制御を受けて、レーザ発振器 31 を駆動させる。

或いは、最低連続発光期間（ $t_7$ ）を考慮した制御でもよい。つまり、図 16 に示すよ

うに、主制御部 51 の画像データ判定部 51 a の連続発光エリア検出部 51 b が、連続発光エリアを検出する。このとき、図 4 で説明したように、所定期間 ( $t_0$ ) 以上の連続発光エリアを検出する。さらに、画像エリア APC 制御データ検出部 51 c は、最低連続発光期間 ( $t_7$ ) より長い発光期間を検出する。さらに、画像エリア APC タイミング調整

5. 部 51 d は、同期回路 55 から提供される水平同期信号に基づき、最低連続発光期間 ( $t_7$ ) より長い発光期間に対応して APC が実行されるように、APC 信号のタイミングを調整する。

10. 部 51 e は、画像エリア APC タイミング調整部 51 d によるタイミング調整に基づき、APC 開始位置 (時間) を算出する。同様に、APC 終了位置 (時間) 算出部 51 f は、画像エリア APC タイミング調整部 51 d によるタイミング調整に基づき、APC 終了位置を算出する。APC 制御部 62 は、APC 開始位置 (時間) 算出部 51 e による APC 開始位置の算出結果、及び APC 終了位置 (時間) 算出部 51 f による APC 終了位置の算出結果に基づき APC 信号をレーザドライバ 32 の APC 回路へ出力する。

15. 一方で、レーザパワー調整部 62 は、 $f\theta$  レンズ透過率データ記録部 (メモリ) 52 からのレーザパワー補正データ、同期回路 55 からの水平同期信号、さらにはデフォルトのレーザパワー設定値 51 g に基づき、レーザパワー調整データを出力する。レーザパワー調整データは、D/A 変換器 66 を介してレーザドライバ 32 に入力される。即ち、レーザドライバは、画像データに対応した所定のタイミングの APC、及び  $f\theta$  レンズの透過率に基づくパワー制御を受けて、レーザ発振器 31 を駆動させる。

図 17 は、第 2 の実施形態の光ビーム走査装置における APC 制御部 62 の内部構成を示す図である。図 17 に示す APC 制御部 62 の基本的な構成は、図 9 に示す APC 制御部 62 の内部構成と同じであり、詳細説明は省略する。

25. 本発明によれば、高品位な画質の画像形成を可能にするための光ビーム走査装置を提供できる。また、本発明によれば、高品位な画質の画像形成が可能な画像形成装置を提供できる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and

described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1、

光ビーム走査装置は、

光ビームを発光する発光手段と、

5 前記発光手段により発光された前記光ビームの走査を制御する走査制御手段と、

前記発光手段により発光された前記光ビームの光量を検出する光量検出手段と、

前記光量検出手段による前記光ビームの光量検出結果に基づき前記発光手段により発光  
される前記光ビームの光量を一定に制御するための光量制御信号を出力する光量制御信号  
出力手段と、

10 画像データに基づき前記発光手段による前記光ビームの発光タイミングを制御するとと  
もに、この発光タイミングの制御期間中に前記光量制御信号に基づき前記発光手段による  
前記光ビームの光量を制御する発光制御手段と、

を備えている。

2、

15 請求項 1 に記載の光ビーム走査装置であって、

前記発光制御手段は、画像データに基づく発光タイミングの制御期間外の所定のタイミ  
ングで前記発光手段による前記光ビームの強制発光を制御するとともに前記光量制御信号  
に基づき前記発光手段による前記光ビームの光量を制御する第 1 の光量制御を実行し、画  
像データに基づく前記光ビームの発光タイミングを制御するとともにこの発光タイミン  
20 グの制御期間中に前記光量制御信号に基づき前記発光手段による前記光ビームの光量を制御  
する第 2 の光量制御を実行する。

3、

請求項 1 に記載の光ビーム走査装置であって、

25 前記発光制御手段は、画像データに基づく前記光ビームの発光タイミングの制御におけ  
る所定期間以上の発光期間に対応して前記光量制御信号に基づき前記発光手段による前記  
光ビームの光量を制御する。

4、

請求項 1 に記載の光ビーム走査装置であって、

30 前記発光制御手段は、前記光量制御信号の特性から判明する光量制御開始タイミングの  
遅延に基づき、この遅延を補うタイミングで前記光量制御信号に基づく光量制御を開始す

る。

5、

請求項 1 に記載の光ビーム走査装置であって、

前記発光制御手段は、前記光量制御信号の特性から判明する光量制御終了タイミングの  
5 超過に基づき、この超過を補うタイミングで前記光量制御信号に基づく光量制御を終了す  
る。

6、

請求項 1 に記載の光ビーム走査装置であって、

前記発光手段は、複数の光ビームを発光する複数の光源を含み、

10 前記走査制御手段は、前記複数の光源から発光された前記複数の光ビームの走査を制御  
し、

前記光量検出手段は、前記複数の光源から発光される複数の光ビームの光量を個々に検  
出する複数の光量検出器を含み、

前記光量制御信号出力手段は、前記複数の光量検出器により検出された複数の光量検出  
15 結果に基づき前記複数の光源から発光される複数の光ビームの光量を一定に制御するた  
めの複数の光量制御信号を出力し、

前記発光制御手段は、画像データに基づき前記複数の光源による前記複数の光ビームの  
発光タイミングを制御するとともに、この発光タイミングの制御期間中に前記光量制御信  
号に基づき前記複数の光源からの前記複数の光ビームの光量を制御する。

20 7、

請求項 6 に記載の光ビーム走査装置であって、

前記発光制御手段は、画像データに基づく前記複数の光ビームの発光タイミングの制御  
における所定期間以上の発光期間に対応して前記光量制御信号に基づき前記複数の光源か  
らの前記複数の光ビームの光量を制御する。

25 8、

請求項 1 に記載の光ビーム走査装置であって、

前記発光手段は、複数の光ビームを発光する複数の光源を含み、

前記走査制御手段は、前記複数の光源から発光された前記複数の光ビームの走査を制御  
し、

30 前記光量検出手段は、前記複数の光ビームの光量を一括して検出する光量検出器を含み

前記光量制御信号出力手段は、前記複数の光源のうちの一つだけの光源からの光ビームの発光期間に前記光量検出器により検出された光量検出結果に基づきこの一つだけの光源から発光される光ビームの光量を一定に制御するための光量制御信号を出力し、

- 5 前記発光制御手段は、画像データに基づき前記複数の光源による前記複数の光ビームの発光タイミングを制御するとともに、この発光タイミングの制御期間中に前記光量制御信号に基づき前記複数の光源のうちの一つの光源から発光される光ビームの光量を制御する

。

9、

- 10 請求項7に記載の光ビーム走査装置であって、

前記発光制御手段は、画像データに基づく前記複数の光源のうちの一つだけの光源からの光ビームの所定期間以上の発光期間に対応して前記光量制御信号に基づき一つの光源からの一つの光ビームの光量を制御する。

10、

- 15 光ビーム走査装置は、

光ビームを発光する発光手段と、

等角速度運動により前記光ビームの走査を制御する走査制御手段と、

前記光ビームを透過させてこの光ビームの等角速度運動を等速度運動に変換する変換手段と、

- 20 前記変換手段の透過率の影響により変化する前記光ビームの光量を一定に保つために、前記透過率に基づき前記発光手段により発光される光ビームの光量を制御する光量制御手段と、

を備えている。

11、

- 25 請求項10に記載の光ビーム走査装置であって、

前記変換手段は、前記光ビームの等角速度運動から等速度運動への変換に対応して前記光ビームの光量を連続的に変化させ、

前記光量制御手段は、前記光ビームの光量の連続的な変化に対応して前記透過率に基づき前記光ビームの光量を連続的に制御し、像担持体上に到達する前記光ビームの光量を一定に保つ。

30

12、

請求項10に記載の光ビーム走査装置であって、

等角速度運動に応じて前記変換手段に入射される前記光ビームは、前記変換手段中の異なる光路を透過し、

5 前記変換手段により変換される光ビームの光量は、前記変換手段中の光路に応じて異なる透過率の影響を受けて連続的に変化し、

前記光量制御手段は、前記光ビームの光量の連続的な変化に対応して前記光路に応じて異なる透過率に基づき前記光ビームの光量を連続的に制御し、像担持体上に到達する前記光ビームの光量を一定に保つ。

10 13、

請求項10に記載の光ビーム走査装置であって、

前記変換手段は、前記光ビームの等角速度運動から等速度運動への変換に対応して前記光ビームの光量を連続的に変化させ、

15 前記光量制御手段は、前記光ビームの光量の連続的な変化に対応して前記透過率に基づき前記光ビームの光量を段階的に制御し、像担持体上に到達する前記光ビームの光量を平均化する。

14、

請求項10に記載の光ビーム走査装置であって、

20 等角速度運動に応じて前記変換手段に入射される前記光ビームは、前記変換手段中の異なる光路を透過し、

前記変換手段により変換される光ビームの光量は、前記変換手段中の光路に応じて異なる透過率の影響を受けて連続的に変化し、

25 前記光量制御手段は、前記光ビームの光量の連続的な変化に対応して前記光路に応じて異なる透過率に基づき前記光ビームの光量を段階的に制御し、像担持体上に到達する前記光ビームの光量を平均化する。

15、

請求項1に記載の光ビーム走査装置を適用した画像形成装置は、

前記発光制御手段により制御された発光タイミング及び光量の光ビームに基づき画像を形成する画像形成手段を備える。

30 16、

請求項 1 0 に記載の光ビーム走査装置を適用した画像形成装置は、

前記光量制御手段により制御された光量の光ビームに基づき画像を形成する画像形成手段を備える。



ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

この発明の一例の光ビーム走査装置は、光ビームを発光する発光手段と、前記発光手段により発光された前記光ビームの走査を制御する走査制御手段と、前記発光手段により発光された前記光ビームの光量を検出する光量検出手段と、前記光量検出手段による前記光ビームの光量検出結果に基づき前記発光手段により発光される前記光ビームの光量を一定に制御するための光量制御信号を出力する光量制御信号出力手段と、画像データに基づき前記発光手段による前記光ビームの発光タイミングを制御するとともに、この発光タイミングの制御期間中に前記光量制御信号に基づき前記発光手段による前記光ビームの光量を制御する発光制御手段とを備えている。

5